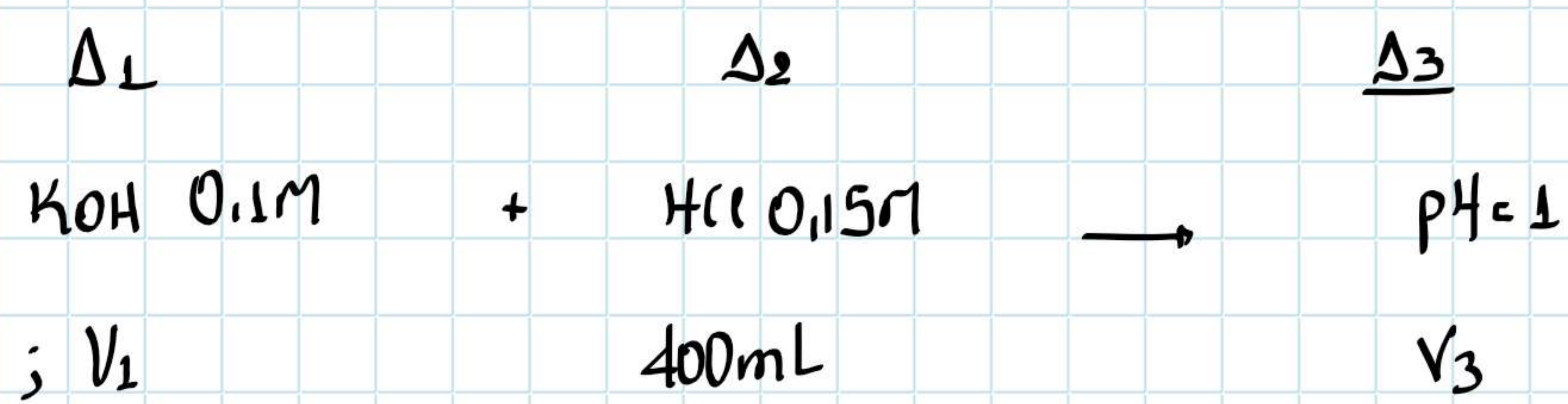


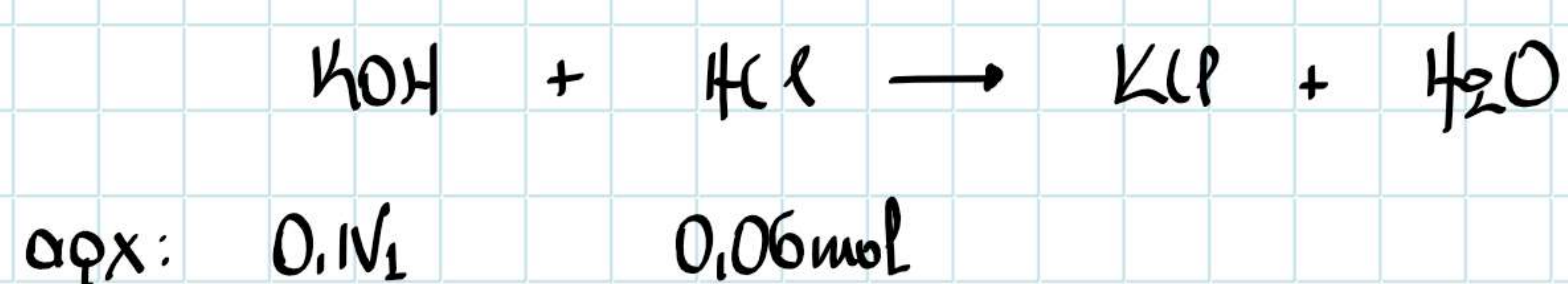
Άσκηση 13.1.



Δ_1 : $n_1 = 0,1 \cdot V_1 \text{ mol}$

Δ_2 : $n_2 = 0,15 \cdot 0,4 = 0,06 \text{ mol}$

Δ_3 : Τα εώματα αντιδρούν μεταξύ τους:



(i) Έστω ότι αντιδρούν πλήρως μεταξύ τους:

στο τελικό Δια θα έχουμε KCl

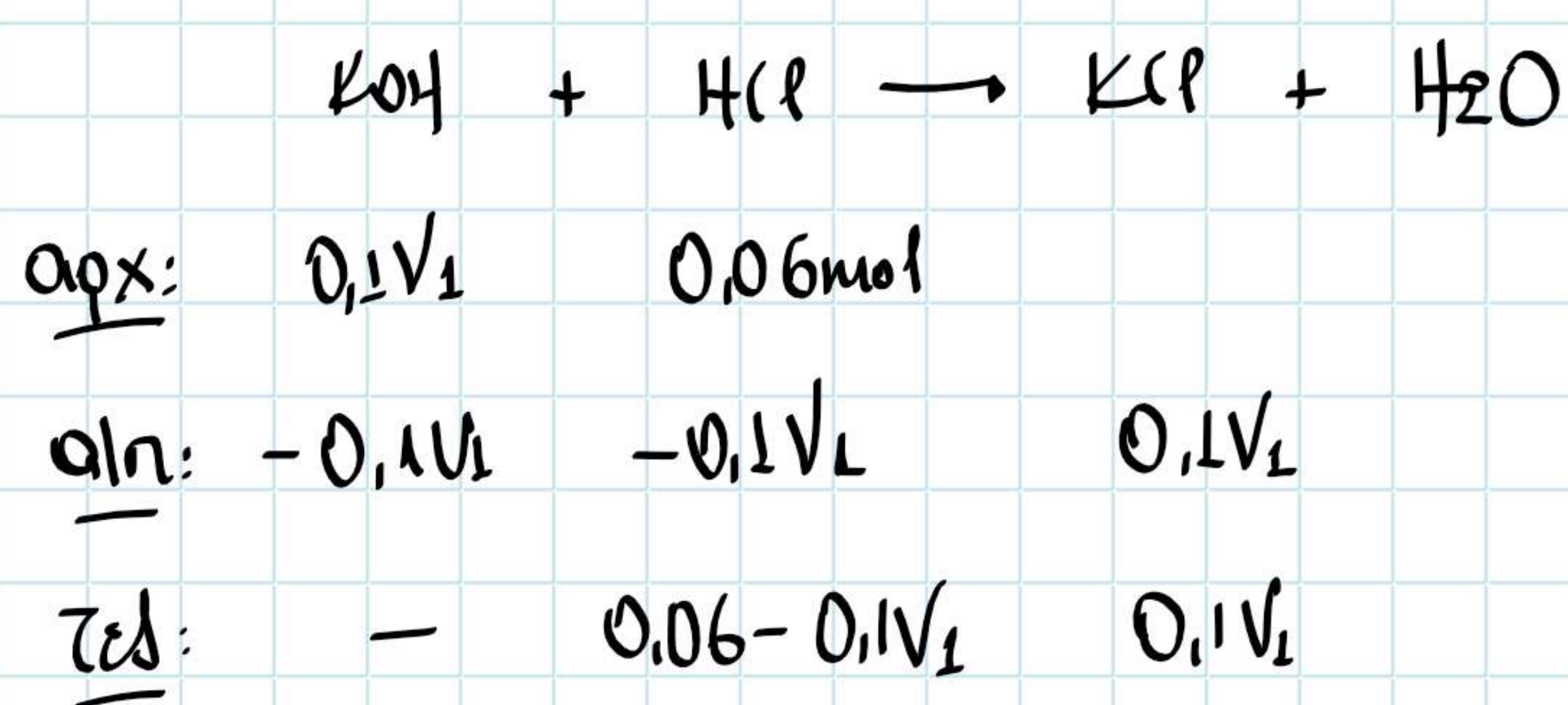


οπότε $\text{pH} = 7$ Απορρίπτεται

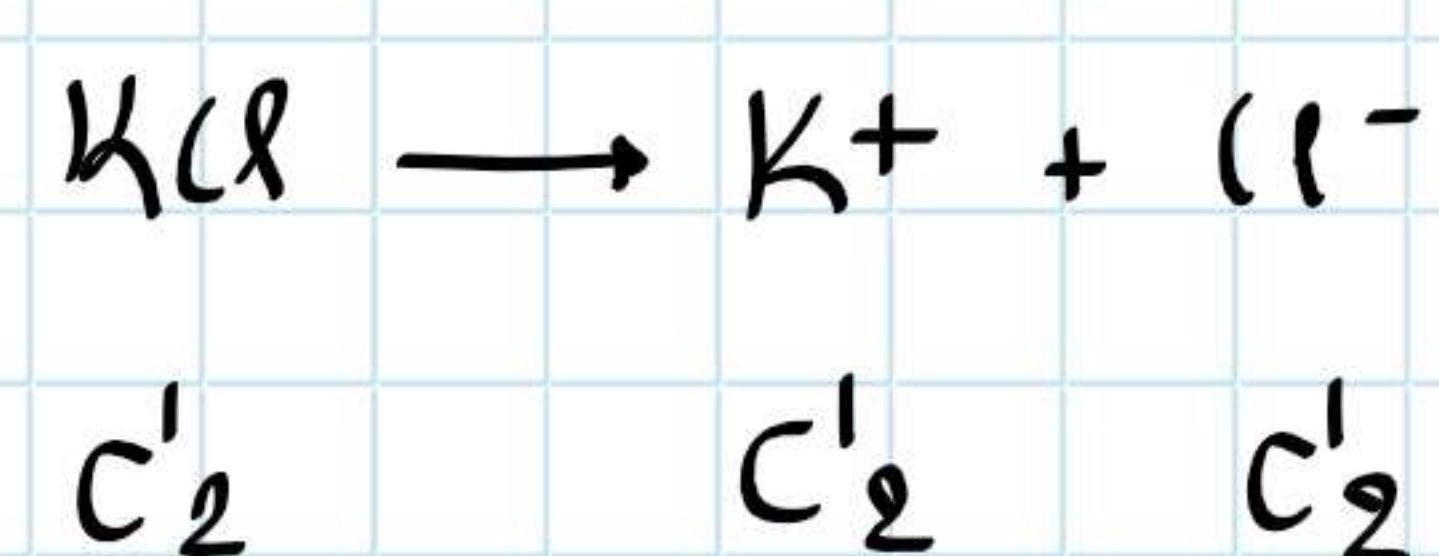
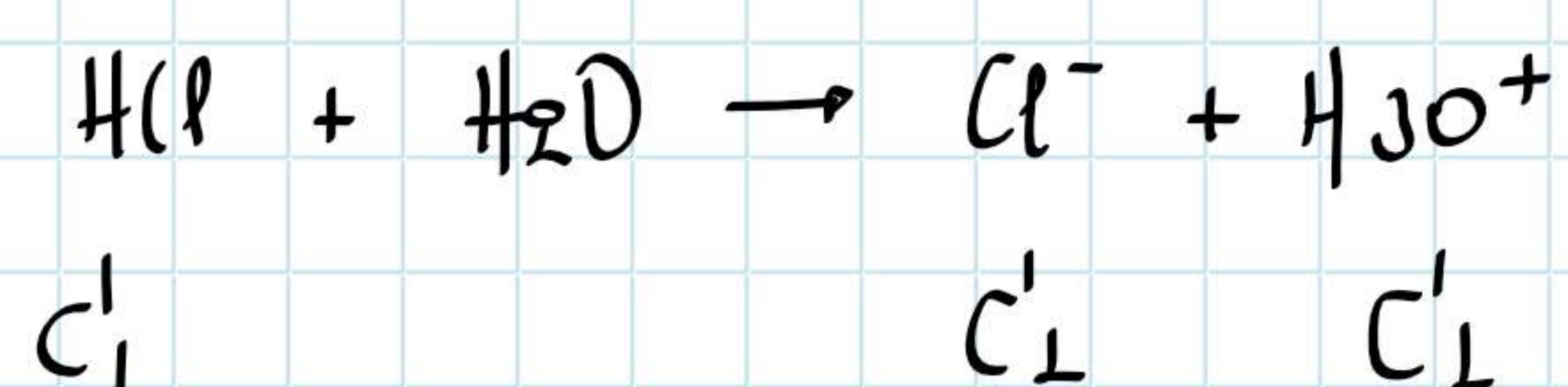
(ii) Έστω ότι το KOH βρίσκεται σε περίσσεια:

στο τελικό Δια θα έχουμε KOH, KCl οπότε $\text{pH} > 7$ Απορρίπτεται

Άρα το KOH αντιδρά πλήρως:



$$[\text{HCl}] = \frac{0,06 - 0,1V_1}{V_T} = c'_1 \quad [\text{KCl}] = \frac{0,1V_1}{V_T} = c'_2$$



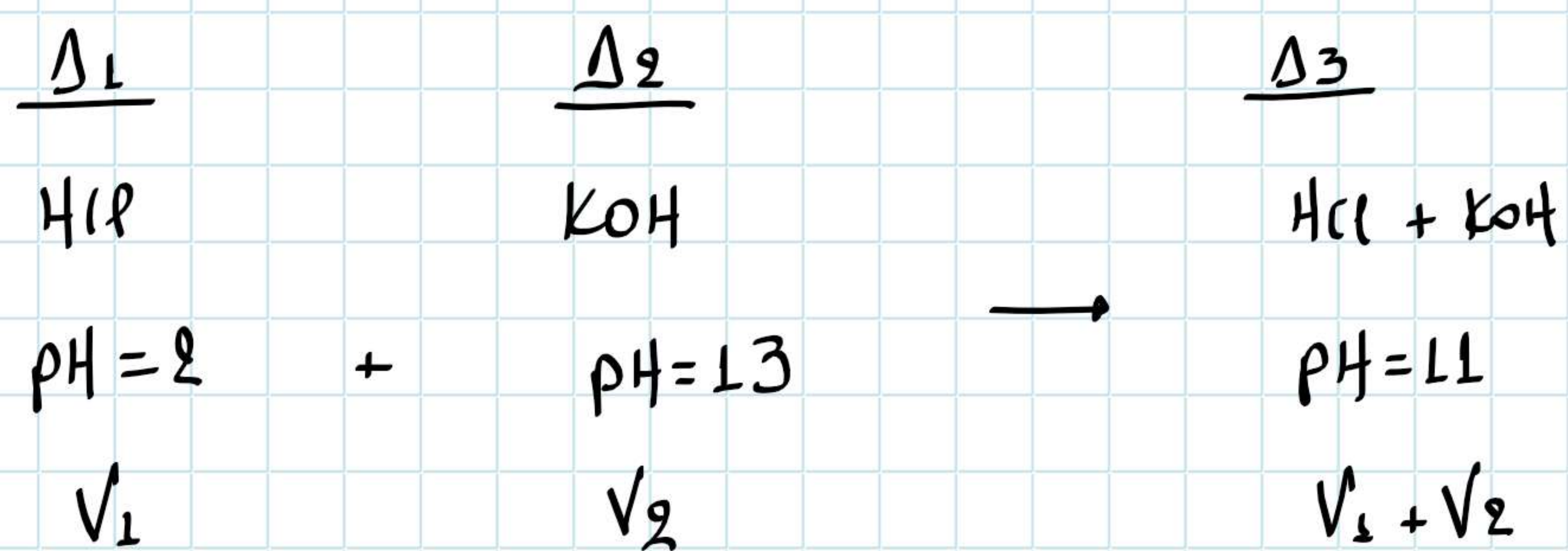
$c'_1 = 0,1$ επειδή $\text{pH} = 1$

Άρα: $\frac{0,06 - 0,1V_1}{V_T} = 0,1 \Rightarrow 0,06 - 0,1V_1 = 0,1(V_1 + 0,4) \Rightarrow$

$\Rightarrow 0,06 - 0,1V_1 = 0,1V_1 + 0,04$

$\Rightarrow 0,2V_1 = 0,02 \Rightarrow V_1 = 0,1 \text{ ή } 100 \text{ mL}$

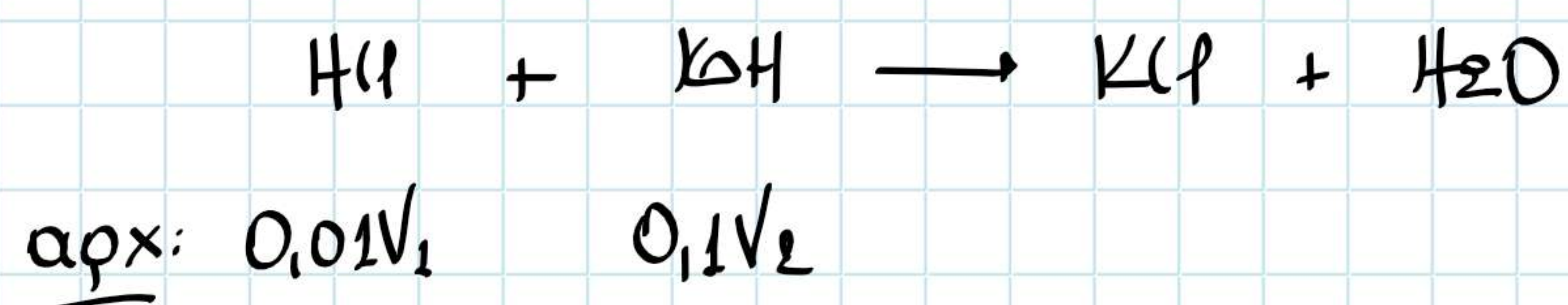
Άσκηση 13.2.



$\Delta_1: pH=2 \Rightarrow [H_3O^+] = 0,01M \Rightarrow C_{HCl} = 0,01M \quad (\alpha_{HCl}=1)$
 $n_1 = 0,01 \cdot V_1 \text{ mol}$

$\Delta_2: pH=13 \Rightarrow pOH=1 \Rightarrow [OH^-] = 0,1M \Rightarrow C_{KOH} = 0,1M$
 $n_2 = 0,1V_2 \text{ mol}$

$\Delta_3:$ Τα βώματα αντιδρούν μεταξύ τους:

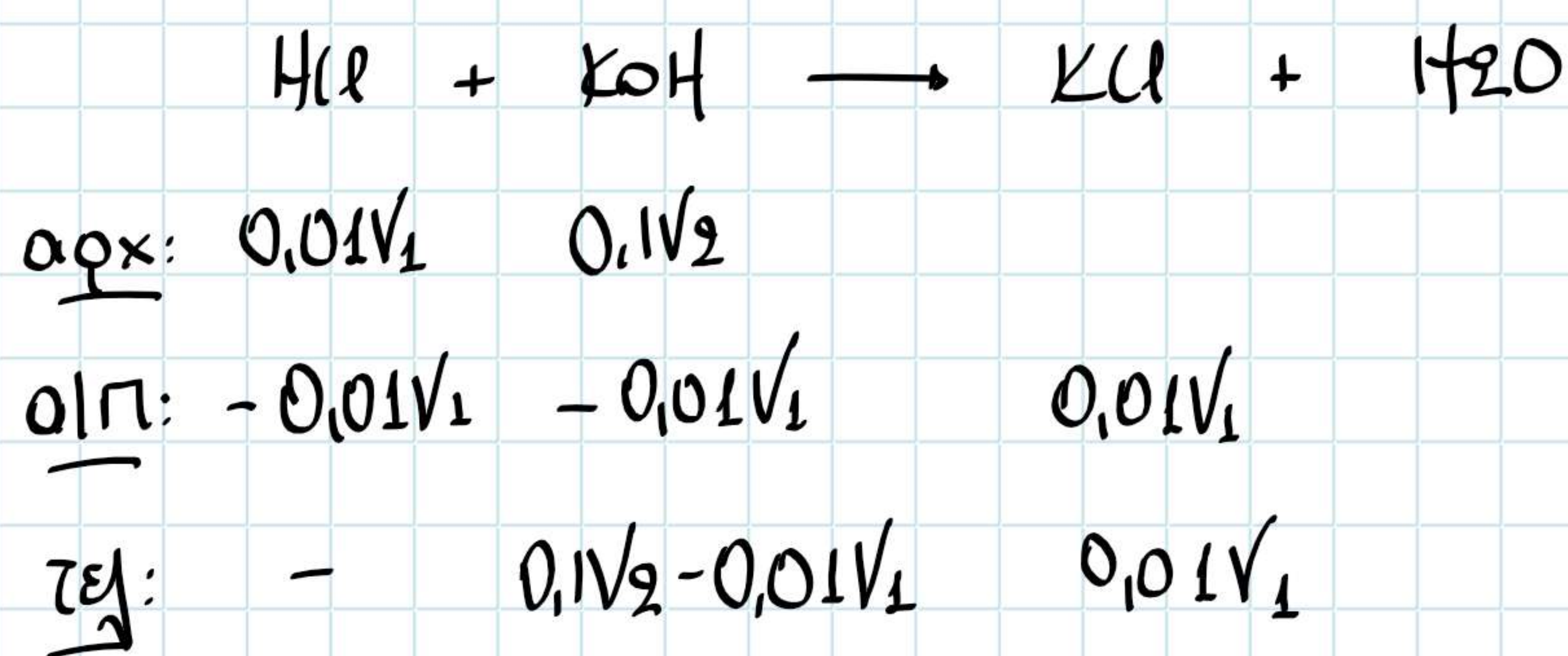


(i) Έστω ότι αντιδρούν πλήρως μεταξύ τους:

Στο τελικό Δμα έχουμε KCl για το οποίο $pH=7$ απορριπτείται

(ii) Έστω ότι το HCl βρίσκεται σε περίβεια, τότε στο τελικό Δμα έχουμε HCl και KCl, δηλ $pH < 7$ απορριπτείται.

Άρα το KOH βρίσκεται σε περίβεια.

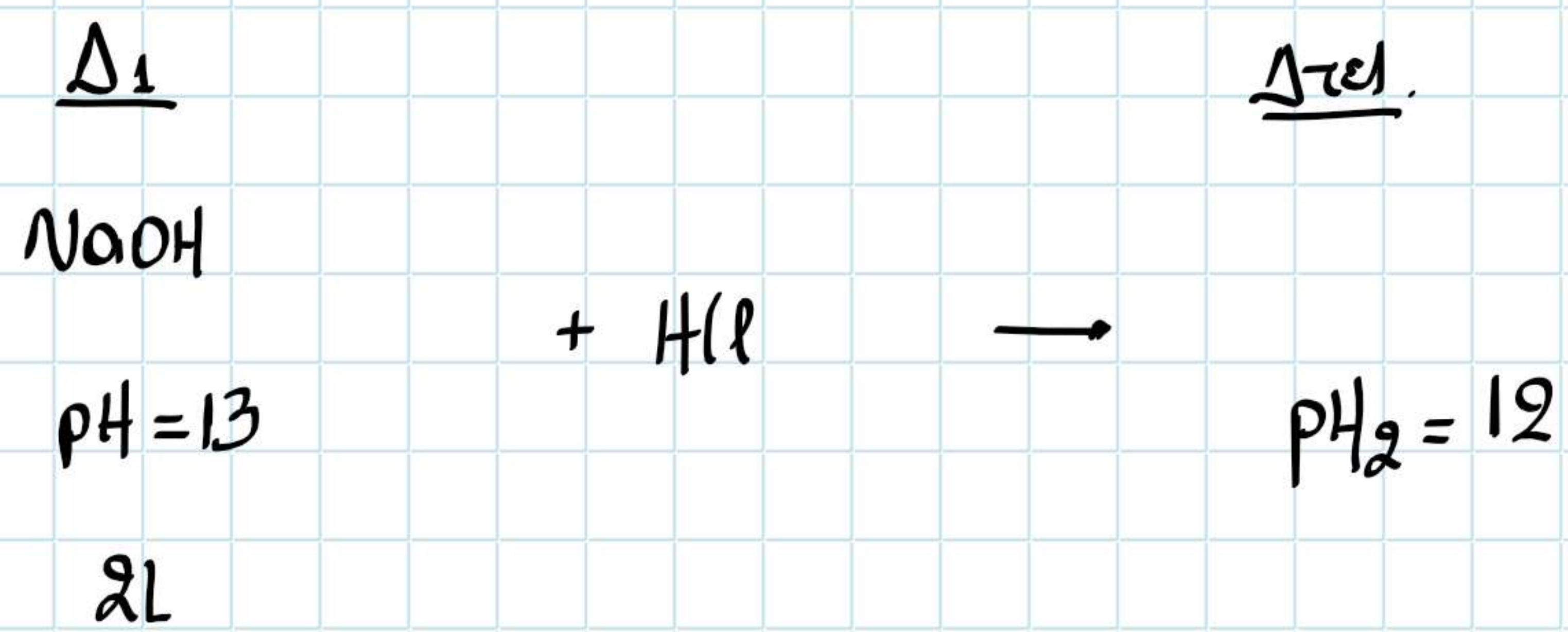


$$[KOH] = \frac{0,1V_2 - 0,01V_1}{V_T} = c'_1 \quad [KCl] = \frac{0,01V_1}{V_T} = c'_2$$

$pH=11 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-3}M$ στους $25^\circ C$

οπότε: $\frac{0,1V_2 - 0,01V_1}{V_1 + V_2} = 0,001 \Rightarrow 0,1V_2 - 0,01V_1 = 0,001V_1 + 0,001V_2$
 $\Rightarrow 0,099V_2 = 0,011V_1 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{99}{11} = \frac{9}{1}$

Άσκηση 13.3.

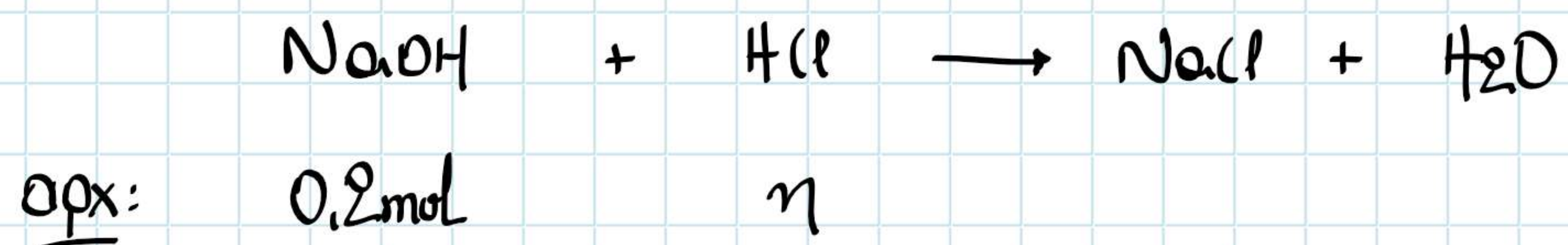


$$\Delta_1: \text{pH} = 13 \Rightarrow \dots \Rightarrow [\text{OH}^-] = 0.1 \text{ M} \Rightarrow \dots \Rightarrow C_{\text{NaOH}} = 0.1 \text{ M}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0.1 \cdot 2 = 0.2 \text{ mol}$$

$$\Delta_{\text{τελ.}}: \text{Με προσθήκη HCl το pH μειώνεται: } \text{pH}_{\text{τελ.}} = 13 - 1 = 12$$

Τα βώλιατα αντιδρούν βεβαίως τους:



Απαιτείται Διερεύνηση:

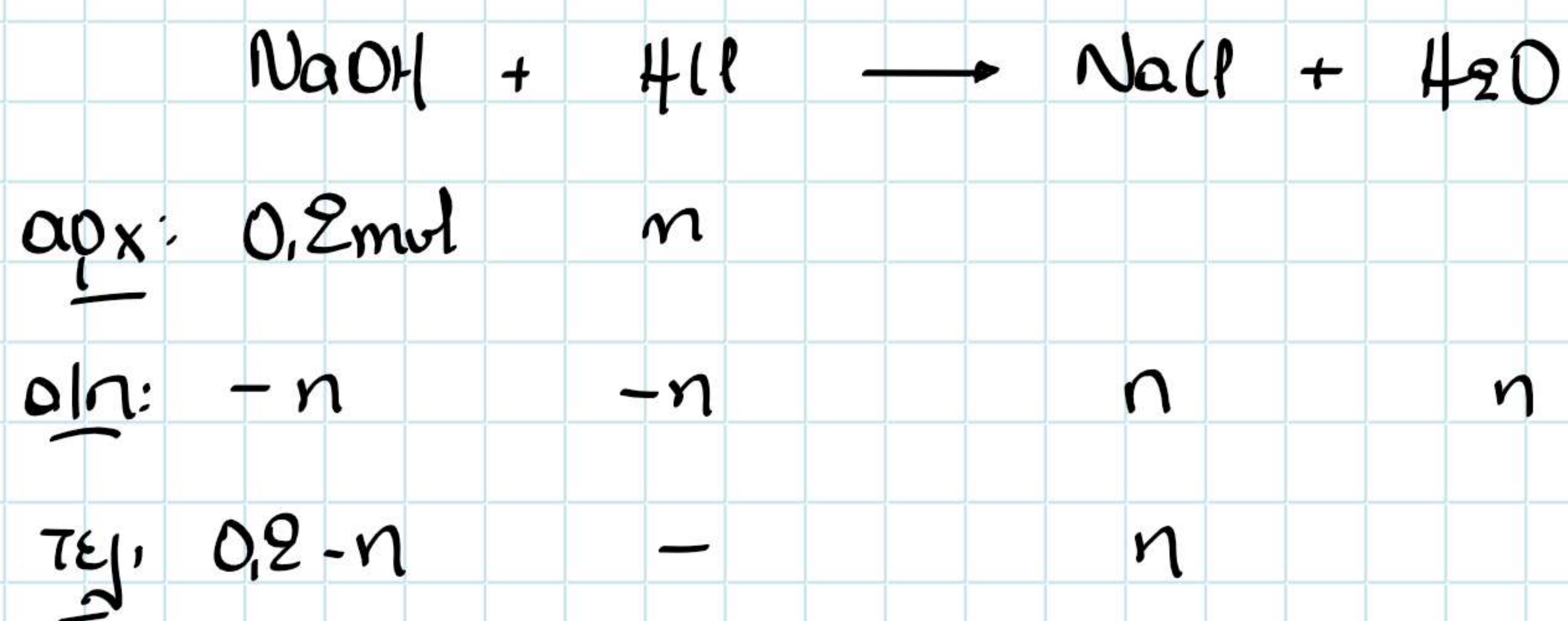
i) Έστω ότι τα βώλιατα αντιδρούν πλήρως βεβαίως τους: $n = 0.2 \text{ mol}$

Στο τελικό Δλια θα έχουμε $0.2 \text{ mol NaCl} \Rightarrow \text{pH} = 7$ Απορρίπτεται

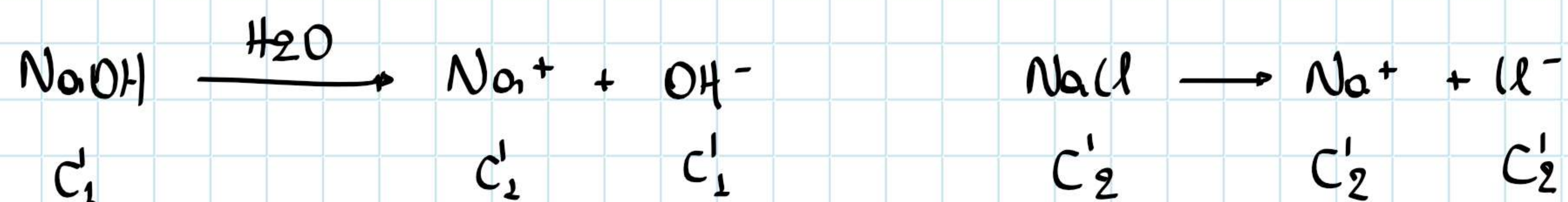
ii) Έστω ότι το HCl βρίσκεται σε περίσσεια: $n > 0.2 \text{ mol}$

Στο τελικό Δλια θα έχουμε NaCl και HCl άρα $\text{pH} < 7$ Απορρίπτεται

Άρα το HCl αντιδρά πλήρως (έλλειψια) $n < 0.2 \text{ mol}$



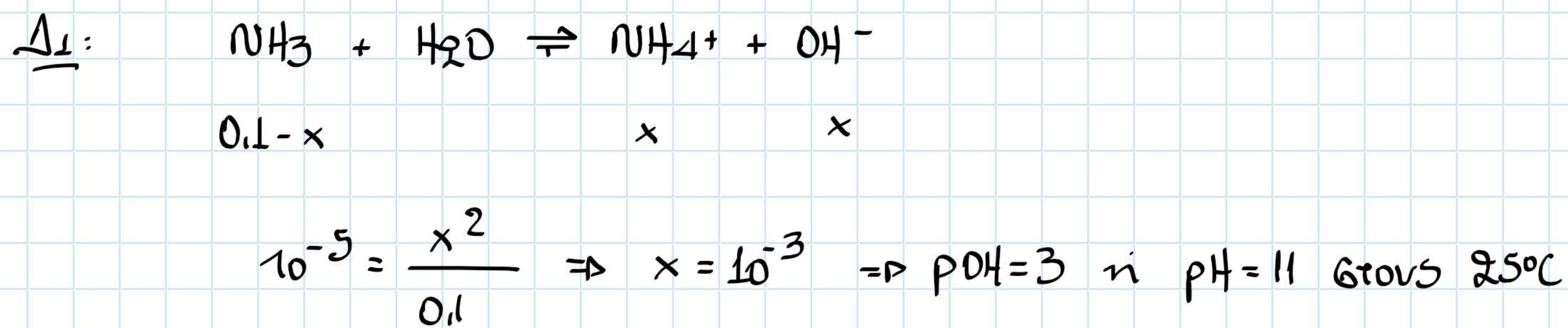
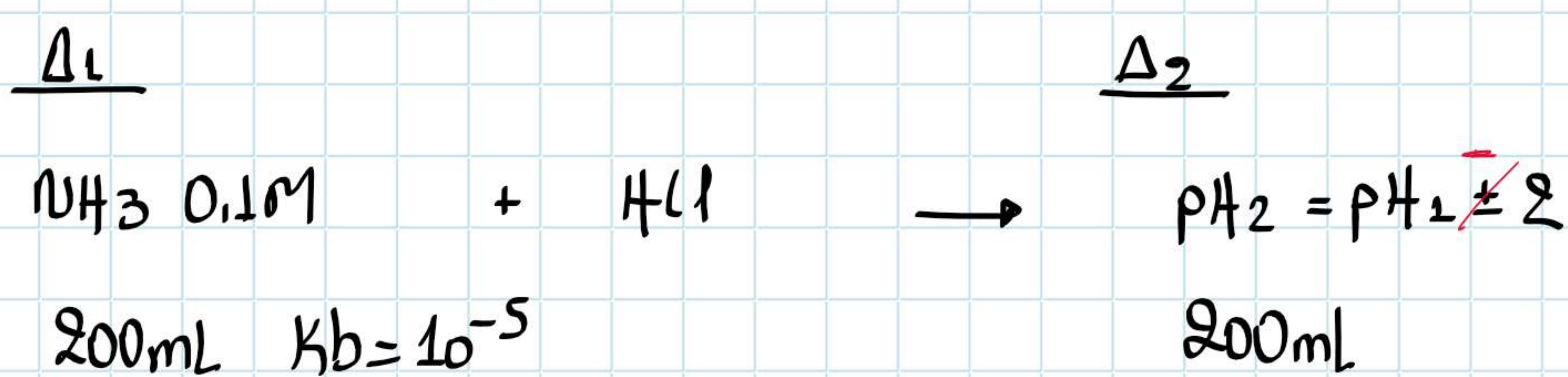
$$[\text{NaOH}] = \frac{0.2 - n}{2} \text{ M} = c'_1 \quad [\text{NaCl}] = \frac{n}{2} \text{ M} = c'_2$$



$$\text{pH} = 12 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 0.01 \text{ M} \Rightarrow c'_1 = 0.01 \text{ M} \Rightarrow \frac{0.2 - n}{2} = 0.01 \Rightarrow 0.2 - n = 0.02 \Rightarrow \Rightarrow n = 0.18 \text{ mol}$$

$$m_{\text{HCl}} = n \cdot M_r = 0.18 \cdot 36.5 = 6.57 \text{ g}$$

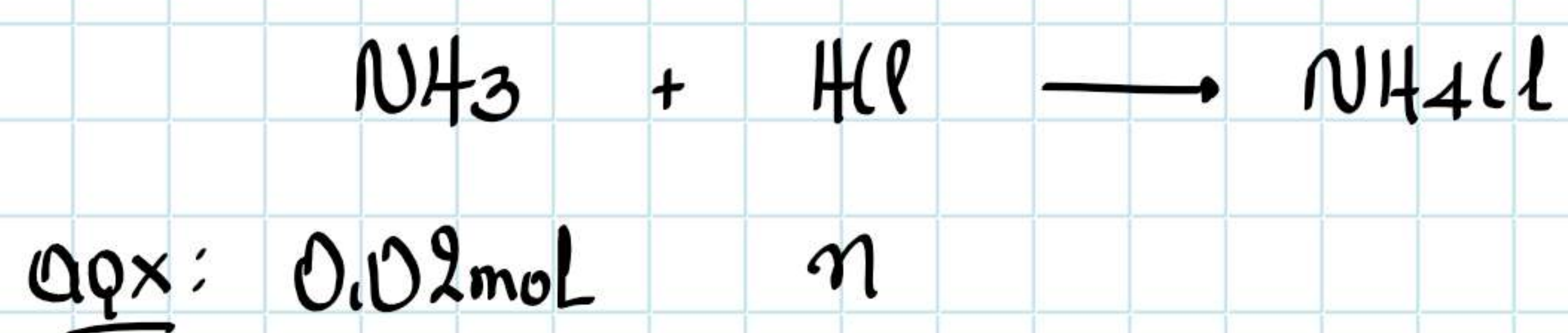
13.4.



Δ_2 : Με προσθήκη HCl το pH μειώνεται: $\text{pH}_2 = \text{pH}_1 - 2 = 11 - 2 = 9$

$$n_{\text{NH}_3} = 0.1 \cdot 0.2 = 0.02 \text{ mol}$$

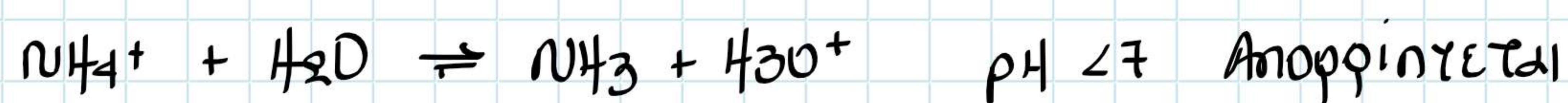
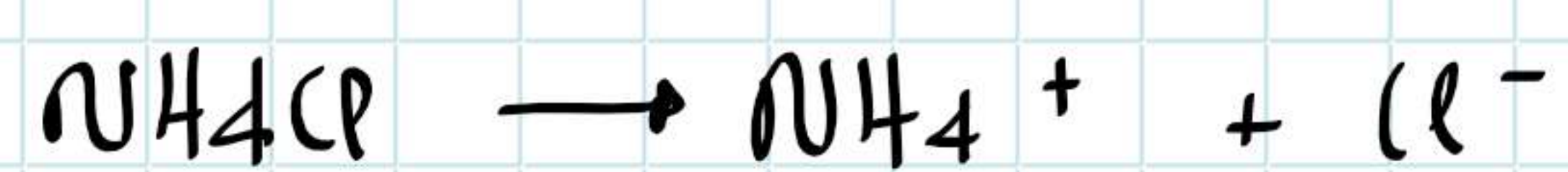
$$n_{\text{HCl}} = ;$$



Απαιτείται διερεύνηση:

i) Έστω ότι αντιδρούν στοιχειομετρικά: $n = 0.02 \text{ mol}$

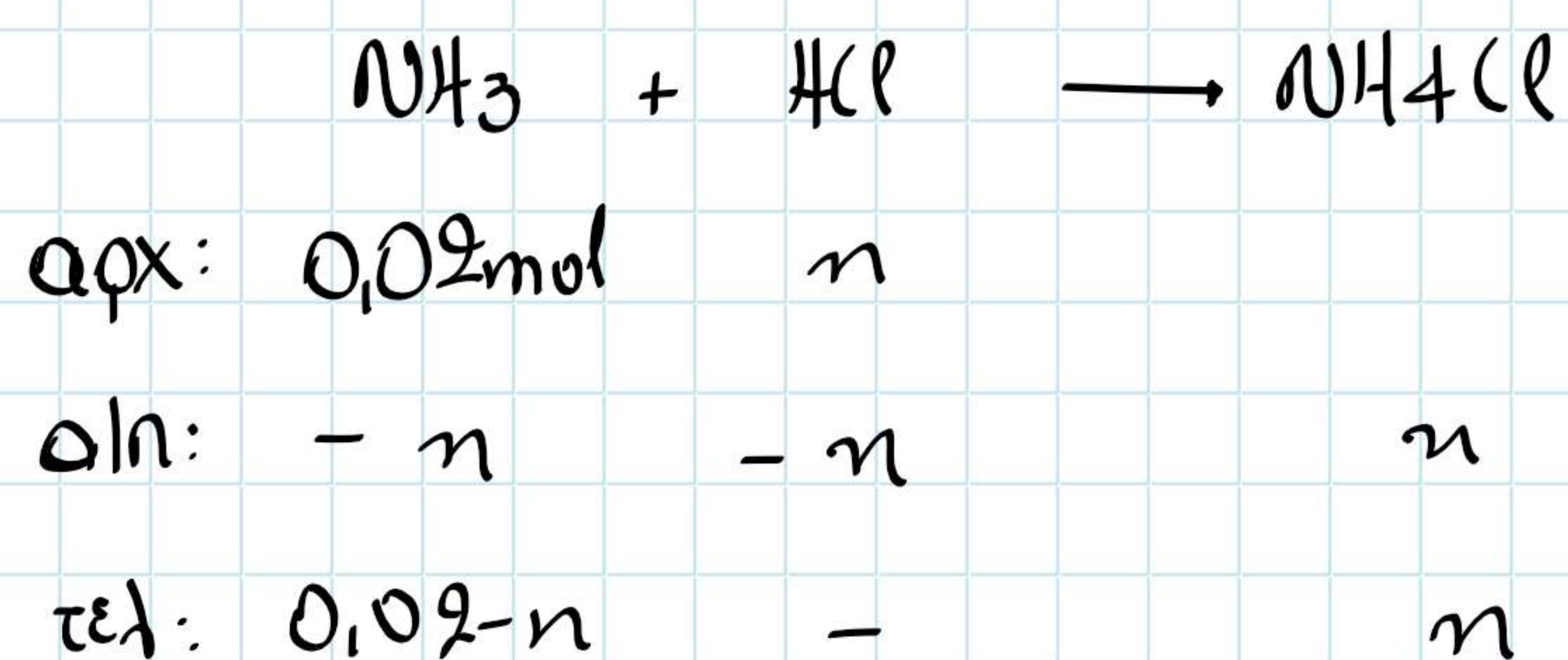
Στο τελικό Δμ. έχουμε: NH_4Cl



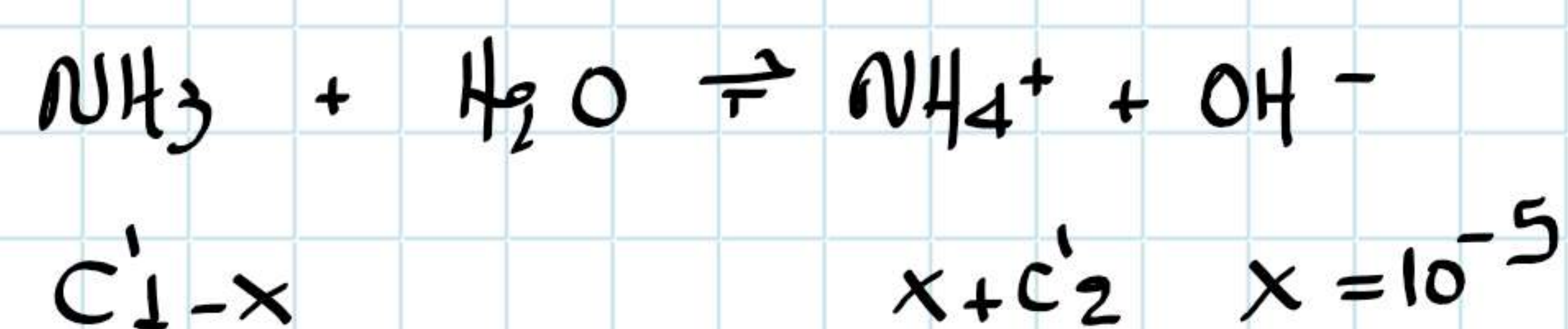
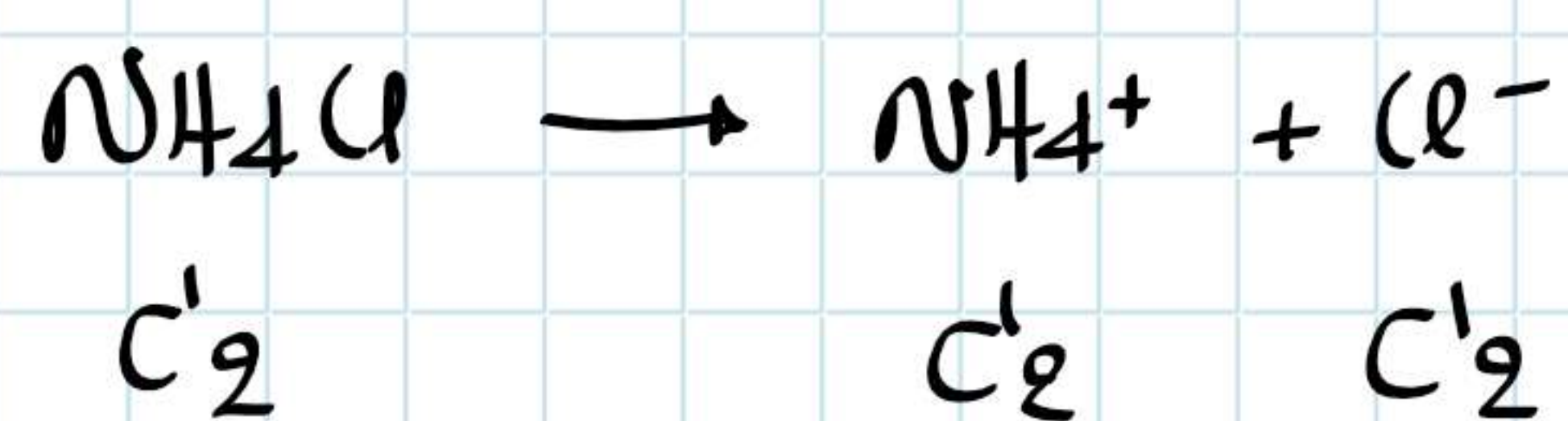
ii) Έστω ότι το HCl βρίσκεται σε περίεξια: $n > 0.02 \text{ mol}$

Στο τελικό Δμ. θα έχουμε HCl και NH_4Cl έχουμε $\text{pH} < 7$ Απορρίπτεται

Άρα το HCl αντιδρά πλήρως (έλλειμμα) $n < 0.02 \text{ mol}$

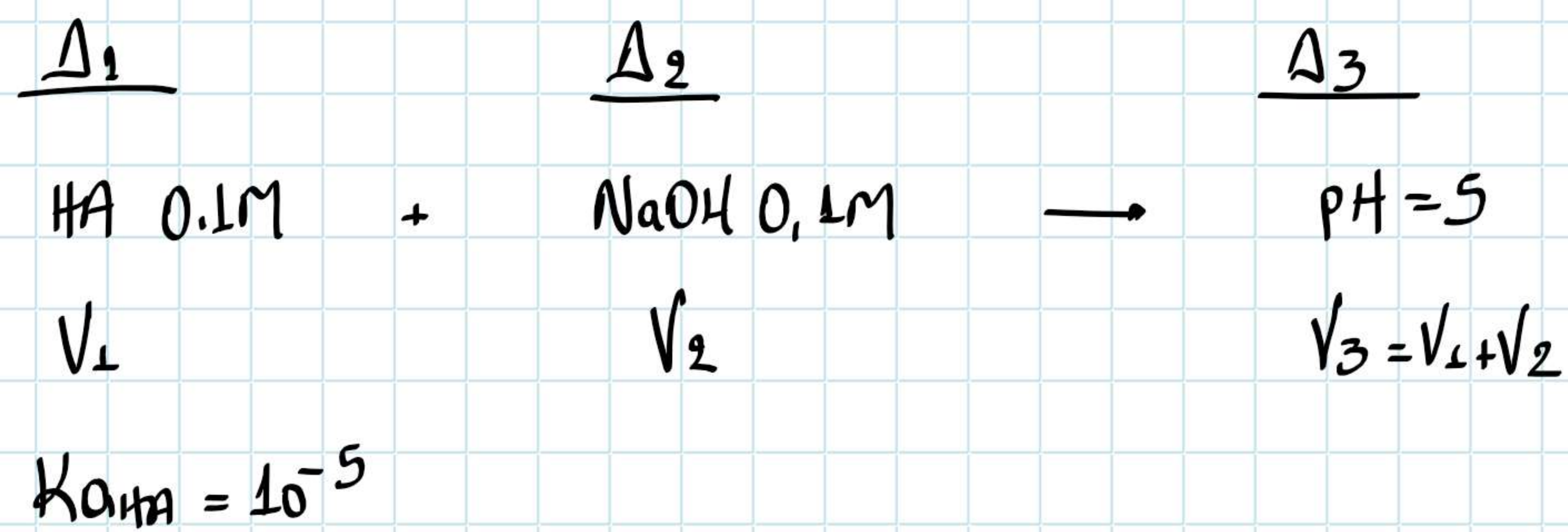


$$[\text{NH}_3] = \frac{0.02 - n}{0.2} = c_1 \quad [\text{NH}_4\text{Cl}] = \frac{n}{0.2} = c_2$$



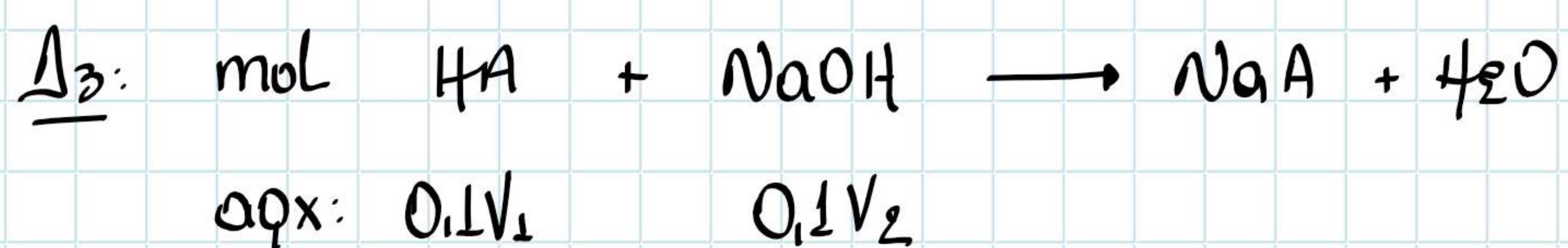
$$10^{-5} = \frac{c_2 \cdot 10^{-5}}{c_1} \Rightarrow \frac{0.02 - n}{0.2} = \frac{n}{0.2} \Rightarrow n = 0.01 \text{ mol.}$$

Άσκηση 13.5.



$$\Delta_1: n_1 = 0,1V_1 \text{ mol}$$

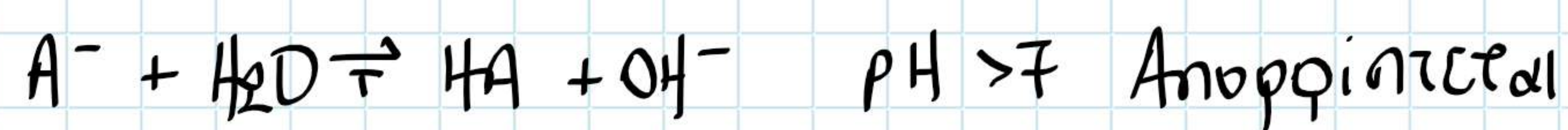
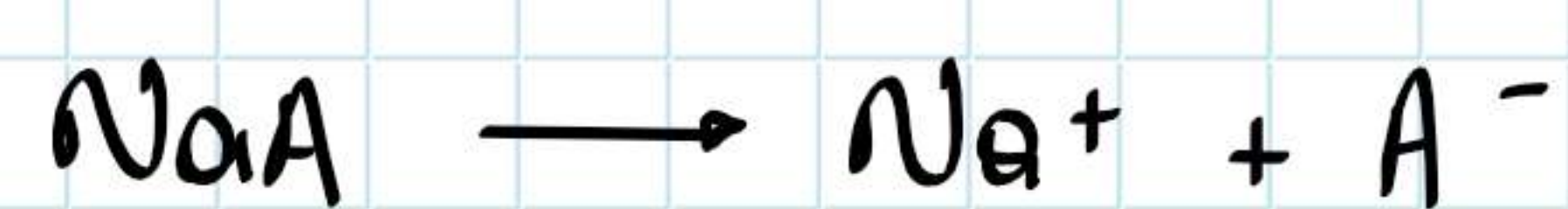
$$\Delta_2: n_2 = 0,1V_2 \text{ mol}$$



Διερεύνηση:

i) Έστω ότι αντιδρούν πλήρως μεταξύ τους:

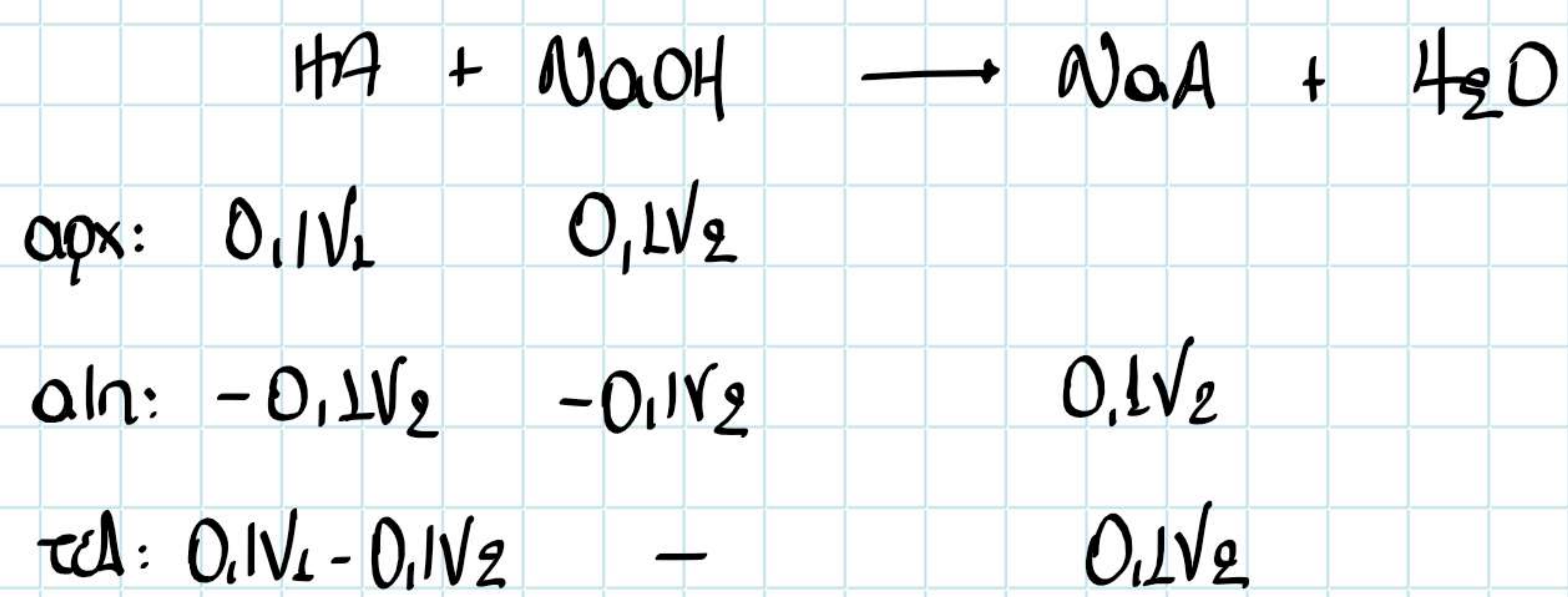
Στο τελ. Δλια έχουμε NaA:



ii) Έστω ότι το NaOH σε περίεξια:

Στο τελικό Δλια θα έχουμε: NaOH και NaA άρα pH > 7 Απορριπτεται

Άρα το HA σε περίεξια:



P.Δ.

$$\text{pH} = \text{p}K_{a\text{HA}} + \log \frac{C_{\text{A}^-}}{C_{\text{HA}}} \Rightarrow 5 = 5 + \log \frac{\frac{0,1V_2}{V_1}}{\frac{0,1V_1 - 0,1V_2}{V_1}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0 = \log \frac{0,1V_2}{0,1V_1 - 0,1V_2} \Rightarrow \dots \Rightarrow 0,1V_1 - 0,1V_2 = 0,1V_2 \Rightarrow 0,1V_1 = 0,2V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{2}{1}$$